

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mantenimiento y Sistemas de Manufactura

NIVEL: II

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Evalúa los elementos de un sistema de manufactura y los diferentes tipos de mantenimiento, con base en el modelado de sistemas y los diferentes programas de mantenimiento.

CONTENIDOS:

- I. Elementos que componen un Sistema de Manufactura.
- II. Automatización en los Sistemas de Manufactura.
- III. Modelado de Sistemas de Manufactura.
- IV. Organización, fundamentos y principios de Mantenimiento.
- V. Análisis y aplicación del Mantenimiento

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de enseñanza-aprendizaje, basado en problemas (ABP); el facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo, inductivo y analógico. Las técnicas que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: definición y resolución de problemas, organizadores gráficos, simulaciones, exposiciones, discusiones guiadas, tareas de investigación y realización de prácticas e investigación documental.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rúbricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Duffuaa Raouf Dixon (2008). Sistemas de Mantenimiento y Planeación y Control (1ª Edición). México: LIMUSA WILEY. ISBN: 13:978-968-18-5918-3.
- Francisco Javier González (2009). Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado (3ª Edición). España: Confemetal. ISBN: 9788496743922.
- Francisco Rey Sacristan (2009). Técnicas de Resolución de Problemas: Criterios a seguir en la Producción y el Mantenimiento (2ª Edición). España: Confemetal. ISBN: 9788496743694.
- Mikell P. Groover. (2008). Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing (3rd Edition). USA: Pearson Prentice Hall. ISBN 0132393212.
- Mikell P. Groover. (2007). Fundamentos de Manufactura Moderna Materiales, Procesos y Sistemas (3ª Edición). México: McGraw Hill. ISBN: 978-970-10-6240-1.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

SALIDA LATERAL: N/A.

ÁREA FORMACIÓN: Profesional.

MODALIDAD: Escolarizada.

UNIDAD DE APRENDIZAJE Mantenimiento y Sistemas de Manufactura

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:
Teórica -práctico/obligatoria.

VIGENCIA: Agosto 2012

NIVEL: II

CRÉDITOS: 6.0 Tepic - 4.35 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil de egreso del Ingeniero Mecatrónico, así como la aplicación de metodologías que mejoren la administración, organización lógica y el mantenimiento de todos los procesos involucrados en el sistema productivo.

Además, se fomentan las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades de argumentación y presentación de la información, fomenta y desarrolla la comunicación asertiva, la creatividad y el pensamiento analítico para la solución de problemas afines al área de ingeniería.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Procesos de Manufactura, Neumática e Hidráulica y Sensores y Acondicionadores de Señal. La procedente es: Modelado y Simulación de Sistemas Mecatrónicos, Automatización Industrial y Automatización de Líneas de Producción.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evalúa los elementos de un sistema de manufactura y los diferentes tipos de mantenimiento, con base en el modelado de sistemas y los diferentes programas de mantenimiento.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 1.5

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 3.0

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 27.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:
54.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE:
81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE
DISEÑADA POR: Academia de Mecánica.

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar

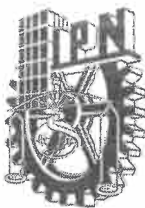
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
M. en C. Aroldi Rafael Carvallo
Dominguez
Presidente del CTCE
22 de Marzo 2011

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.

M. en C. Daffny Rosado Moreno
Coordinador de la Comisión de
Programas Académicos
11 de Abril de 2012



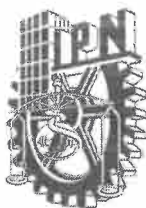
Nº UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: Elementos que componen un Sistema de Manufactura.					
UNIDAD DE COMPETENCIA							
Selecciona los elementos de un sistema de manufactura con base en diferentes sistemas de control.							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
1.1	Manufactura. Definición. Importancia de la manufactura en el desarrollo de la humanidad y sus consecuencias.	1.0				1B, 3B, 2C, 8C	
1.2	Funciones de la manufactura		1.0				
1.3	Máquinas CNC			1.0			
1.4	Sistemas de manejo de materiales			1.0			
1.5	Sistemas de control y comunicaciones				2.0		
1.6	Sistemas y control de almacenamiento.	1.0					
1.6.1	Tipos de Almacén: de materia prima, de producto terminado.						
1.7	Sistemas de apoyo a la manufactura.	1.0					
1.7.1	Ingeniería de manufactura.						
1.7.2	Planeación y control de la producción.						
1.7.3	Control de calidad						
1.8	Costos de Manufactura.	1.0					
1.8.1	Costos Directos						
1.8.2	Costos Indirectos						
Subtotales :		4.0	1.0	2.0	2.0		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
Encuadre del curso.							
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas; el facilitador aplicará los métodos analítico y deductivo, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: organizador grafico, análisis y resolución de problemas y realización de la práctica 1.							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Portafolio de evidencias:							
Evaluación escrita		40%					
Problemas resueltos		15%					
Reporte de la práctica		30%					
Mapa conceptual		10%					
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)		5%					
Evaluación diagnóstica							



Nº UNIDAD TEMÁTICA: II		NOMBRE: Automatización en la manufactura					
UNIDAD DE COMPETENCIA							
Aplica la tecnología en un sistema de manufactura con base en las características de los elementos y dispositivos de automatización.							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
2.1	Automatización en la manufactura. Principios y estrategias	0.5	1.0		2.0	1B, 3B, 2C, 6C	
2.2	Clasificación de sistemas de manufactura.	0.5					
2.2.1	Definición Componentes. Aplicaciones y Beneficios.						
2.3	Líneas de Producción	0.5		1.5			
2.3.1	Líneas de Ensamble Manual						
2.3.2	Líneas de Producción Automatizadas						
2.3.3	Células de Manufactura						
2.3.4	Sistemas flexibles de manufactura.						
2.3.5	MHCN						
2.4	Aspectos cuantitativos de manufactura.	1.0					
2.4.1	Capacidad de manufactura. Tecnología.						
2.4.2	Tipos de producto. Limitaciones.						
2.4.3	Capacidad de producción.						
2.4.4	Tipos de producción.						
2.5	Distribución en planta (Layout)	0.5			1.5		
2.5.1	Disposición Fija						
2.5.2	Disposición por Proceso						
2.5.3	Disposición por Producto						
2.5.4	Manufactura Celular						
Subtotales :		3.0	1.0	1.5	3.5		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará los métodos analítico e inductivo; lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: Exposiciones, análisis y resolución de problemas y realización de las prácticas 2 y 3.							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Portafolio de evidencias:							
Evaluación escrita		40%					
Problemas resueltos		15%					
Reporte de la práctica		30%					
Exposiciones		10%					
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)		5%					



N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Modelado de sistemas de manufactura				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Precisa el modelo de un sistema de manufactura con base en su funcionamiento, elementos que lo componen y las Redes de Petri.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Clasificación de Sistemas Dinámicos: de Variable Continua y de Eventos Discretos. Definición de Modelo.	1.0		1.0	1.5	1B, 3B, 2C,
3.1.1						
3.2	Herramienta para modelado. Definición de Redes de Petri Ordinarias.			1.0	1.5	
3.2.1						
3.2.2	Definición del Sistema. Definición de la ecuación de Estado del Sistema.					
3.2.3						
3.3	Metodología de Modelado. Plan de Proceso del Sistema de Manu- factura.	1.0	1.5	1.0	6.0	
3.3.1						
3.3.2	Recursos y Actividades involucrados en el Sistema de Manufactura. Creación del modelo de la secuencia de actividades.					
3.3.3						
3.3.4	Modelado de recursos. Marcado Inicial del Modelo del Sistema de Manufactura.					
3.3.5						
3.4	Simulación. Simulación del Modelo del Sistema de Manufactura en Redes de Petri.	0.5		1.5	1.5	
3.4.1						
3.5	Aplicaciones. Aplicación del Modelo del Sistema de Manufactura obtenido	0.5		0.5	1.5	
3.5.1						
	Subtotales :	3.0	1.5	5.0	12.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas; el facilitador aplicará el método analítico y analógico, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: Modelado, análisis y resolución de problemas y realización de la práctica 4.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
	Evaluación escrita	40%				
	Problemas resueltos	10%				
	Reporte de la práctica	30%				
	Cálculo de la red de Petri	15%				
	Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	5%				



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mantenimiento y Sistemas de Manufactura

HOJA: 6 **DE** 11

Nº UNIDAD TEMÁTICA: IV

NOMBRE: Organización, fundamentos y principios de Mantenimiento.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Verifica la importancia del mantenimiento y su gestión en una empresa con base en los principios de la administración.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Introducción.	1.5		0.5	2.0	4B, 5B, 7C.
4.1.1	Aspectos generales.					
4.1.2	Importancia del mantenimiento.					
4.1.3	Objetivos del mantenimiento.					
4.1.4	Funciones de mantenimiento (primarias, secundarias).					
4.2	Fundamentos para la administración del mantenimiento en la empresa. Conceptos y principios básicos	1.5	1.5		2.0	
4.2.1	Empleo de especialistas.					
4.2.2	Organización. ¿A quién informa el departamento de ingeniería de mantenimiento?					
4.2.3	Función de inspección y control.					
4.2.4	Principios de organización del mantenimiento					
4.3	Criterios generales.	1.5	1.5	1.5	7.0	
4.3.1	Planificación, programación y control del mantenimiento					
4.3.2	Tipos de organización del mantenimiento					
4.3.3	Ubicación, organización del trabajo					
	ventajas y desventajas del mantenimiento por área y mantenimiento centralizado.					
	Selección del mejor sistema de organización del mantenimiento.					
Subtotales:		4.5	3.0	2.0	11.0	

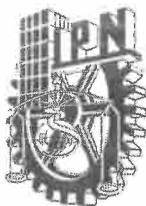
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método inductivo y analógico, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: Exposiciones, tareas de investigación, análisis y resolución de problemas y realización de la práctica 5.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Evaluación escrita	30%
Problemas resueltos	10%
Reporte de la práctica	30%
Exposición	10%
Reporte de investigación	15%
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	5%



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mantenimiento y Sistemas de Manufactura

HOJA: 7 DE 11

N° UNIDAD TEMÁTICA: V

NOMBRE: Análisis y aplicación del mantenimiento.

UNIDAD DE COMPETENCIA ESPECÍFICA

Revisa los diferentes tipos y técnicas de planeación de operaciones con base en el mantenimiento.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
5.1	Clasificación del mantenimiento.	1.0			1.0	4B, 5B, 7C.
5.2.	Mantenimiento preventivo. Importancia, Planificación y programación. Principios básicos y métodos de programación.		1.0		4.0	
5.2.1	Diagrama de GANTT, Método CPM, Método Pert.					
5.2.2	Control del mantenimiento preventivo.					
5.2.3	Métodos de control. Estimación y muestreo del trabajo, análisis estadístico del desempeño,					
5.2.4	Formatos de trabajo. Ficha de registro, historial de reparaciones, orden de trabajo.					
5.3	Mantenimiento correctivo- Principios básicos		1.0	1.0	3.0	
5.3.1	Elaboración de lista de chequeo al PCB. Verificación de voltaje, amperaje y continuidad. Verificación de componentes.				3.0	
5.4	TPM (Mantenimiento Productivo Total). Metas y objetivos. Etapas de implementación. Las 5s. Herramientas del TPM.					
5.4.1	Tipos de Mantenimiento Predictivo.					
5.5	Concepto de lubricación.				3.0	
5.5.1	Características y propiedades de los lubricantes. Aceites, lubricantes y grasas.					
5.5.2	Criterios de selección, uso y almacenamiento de lubricantes.					
5.5.3	Clasificación y manejo de lubricantes.					
5.5.4	Consideraciones sobre la lubricación al diseñar máquinas.					
5.6	Gestión económica de mantenimiento.				3.0	
5.6.1	Costos directos e indirectos, fijos y variables					
5.6.2	Distribución de los costes de mantenimiento					
5.6.3	El costo del ciclo de vida.					
Subtotales:		1.0	2.0	1.0	17.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad se abordará a partir de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, el facilitador aplicará el método deductivo y analógico, lo que permitirá la consolidación de las siguientes técnicas de aprendizaje: Discusiones guiadas, análisis y resolución de problemas y realización de la práctica 6.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Evaluación escrita	30%
Problemas resueltos	15%
Reporte de la práctica	30%
Mesa redonda	20%
Autoevaluación y coevaluación (rúbrica)	5%



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mantenimiento y Sistemas de Manufactura

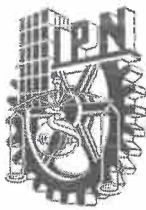
HOJA: 8 DE 11

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Proceso de integración de un producto	I	3.0	Laboratorio CIM
2	Implementación de un lote de producción.	II	2.5	Salón de clase
3	Diseño de distribución de planta	II	2.0	Laboratorio CIM
4	Modelado de un sistema de manufactura	III	13.5	Laboratorio CIM
5	Elaboración de requisición de equipo y servicios.	IV	14.0	Laboratorio CIM y Taller de Máquinas Herramientas.
6	Elaboración de plan de mantenimiento	V	19.0	Laboratorio CIM y Taller de Máquinas Herramientas.
		TOTAL DE HORAS	27.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas aportan el 30% de la calificación de cada unidad temática.
Será indispensable contar con todas las prácticas realizadas para tener el derecho de acreditar la unidad de aprendizaje, el cual está considerado dentro de la evaluación continua.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

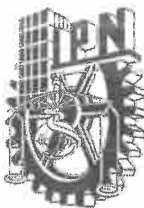
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mantenimiento y Sistemas de Manufactura

HOJA: 9 DE 11

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I y II	Evaluación continua	60%
		Evaluación escrita	40%
2	III	Evaluación continua	60%
		Evaluación escrita	40%
3	IV y V	Evaluación continua	60%
		Evaluación escrita	30%
		Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son: La unidad I aporta el 20% de la calificación final. La unidad II aporta el 20% de la calificación final. La unidad III aporta el 20% de la calificación final. La unidad III aporta el 20% de la calificación final. La unidad III aporta el 20% de la calificación final.	
		Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante: <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los lineamientos que establezca la academia.• Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

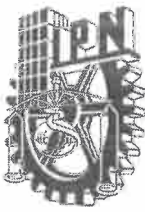
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mantenimiento y Sistemas de Manufactura

HOJA: 10 DE 11

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Mikell P. Groover. (2008). Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing (3 rd Edition). USA: Pearson Prentice Hall. ISBN: 0-13-239321-2.
2		X	Mikell P. Groover. (2007). Fundamentos de Manufactura Moderna Materiales, Procesos y Sistemas (3ª Edición). México: McGraw Hill. ISBN: 978-970-10-6240-1.
3	X		Zhou MengChu, Venkatesh Kurapati (1999). Modeling, Simulation, and Control of Flexible Manufacturing Systems (1ª Reimpresión 2000). USA: World Scientific Publishing Co. ISBN: 981023029X.*
4	X		Francisco Javier González (2005). Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado (2ª Edición). España: Confemetal. ISBN: 84-96169-49-9.
5	X		Francisco Rey Sacristan (2009). Técnicas de Resolución de Problemas: Criterios a seguir en la Producción y el Mantenimiento (2ª Edición). España: Confemetal. ISBN: 9788496743694.
6		X	Oliva L. Eduardo (2001). Sistemas Celulares de Producción (1ª Edición). México: I.P. N.
7		X	Duffuaa Raouf Dixon (2008). Sistemas de Mantenimiento y Planeación y Control (1ª Edición). México: LIMUSA WILEY. ISBN: 13:978-968-18-5918-3.
8		X	Meyers E. Fred, Stephens P. Matthew (2006). Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales (3ª Edición). México: Pearson Prentice Hall. ISBN 970-26-0749-3.
9		X	MengChu Zhou y Naiqi Wu (2009) System Modeling and Control with Resource-Oriented Petri Nets (1ª Edición) USA: CRC Press. ISBN: 978-1-4398-0884-9.
10		X	Anil Mital, Arun Pennathur (2010) Industrial resource utilization and productivity (1ª Edición) USA: Momentum Press. ISBN: 978-1-60650-130-6
11		X	Gatica Ángeles, Rodolfo R. (2000) Mantenimiento industrial: manual de operación y administración (1ª Edición) México: Trillas. ISBN: 9682460409.
12		X	Michael E. Brumbach, Jeffrey A. Clade. (2003) Industrial Maintenance (1ª Edición) USA: Thomsom ISBN: 0-7668-2695-3.
13		X	http://www.youtube.com/watch?v=QXhh0VEU8_0&feature=fvst
14		X	http://www.youtube.com/watch?v=p5ouEQJKftg&feature=related
15		X	http://www.youtube.com/watch?v=U5dMrg1_hmE&feature=related
16		X	http://www.youtube.com/watch?v=JZLDvncgzro&feature=related
17		X	http://www.youtube.com/watch?v=_ghUfXppBac&feature=related *Libro clásico.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

upita-ipn

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica NIVEL II

ÁREA DE FORMACIÓN:

Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
---------------	-------------------	--------------------	---------------------------

ACADEMIA: Mecánica UNIDAD DE APRENDIZAJE: Mantenimiento y sistemas de manufactura.

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Licenciatura en ingeniería.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Evalúa los elementos de un sistema de manufactura y los diferentes tipos de mantenimiento, con base en el modelado de sistemas y los diferentes programas de mantenimiento.

PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
En la programación de PLC's En el uso equipo de cómputo. En el uso equipo neumático. En el uso de máquinas CNC. En herramientas y software de modelado para sistemas de manufactura. Mantenimiento de equipo.	Docencia.	Manejo de equipo de laboratorio. Interpretación y uso de hojas de especificaciones de componentes electrónicos. Comunicación oral y escrita. Capacidad de Análisis y Síntesis. Manejo de grupos. Manejo de materiales didácticos. Uso de las TIC.	Vocación docente. Honestidad. Ejercicio de la crítica constructiva. Respeto. Tolerancia. Ética. Responsabilidad. Colaboración. Superación docente y profesional. Buena presencia. Compromiso social. Compromiso Institucional.

ELABORÓ

M. en C. Alejandro Escamilla Navarro
Presidente de Academia

REVISÓ

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Subdirector Académico

AUTORIZÓ

M. en C. Aroldo Rafael Canvallo Domínguez
Director

S. E. P.
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN